

Minilab laat geen tumor onontdekt

Een nanosensor van Twents-Wageningse makelij moet het mogelijk maken om met één druppeltje bloed kanker op het spoor te komen. Dankzij antilichamen en slimme elektrochemie blijft geen enkel tumordeeltje onontdekt, verwachten de onderzoekers. ‘Deze gevoeligheid is een wereldprimeur.’

TEKST ROELOF KLEIS FOTO SVEN MENSCHER

Pepijn Beekman, promovendus bij de leerstoelgroep Organische chemie, haalt voorzichtig een petrischaaltje tevoorschijn. Op de bodem liggen twee superdunne chips van amper twee centimeter breed. Het zijn nanosensoren, een soort minuscule laboratoria op een chip. Als de chip is uitontwikkeld, moet die in staat zijn om met een druppel bloed vast te stellen of iemand tumorcellen in zijn lichaam heeft. Lichaamscellen scheiden voortdurend blaasjes met inhoud af, waarmee ze onderling communiceren. Deze zogeheten extracellulair vesicles (EV's) worden ook door tumorcellen afgescheiden. Dan heten ze tumor-derived extracellular vesicles (tdEV's). Beekman gebruikt die blaasjes om de aanwezigheid van tumorcellen aan te tonen. De blaasjes van tumorcellen hebben aan het oppervlak een specifiek eiwit (EpCAM). De sensor onderscheidt

daaraan tumorblaasjes van blaasjes van andere cellen.

De sensor maakt daarvoor gebruik van antilichamen en elektrochemie. De antilichamen detecteren de tumorblaasjes, en een aan het antilichaam gehecht enzym zorgt er vervolgens voor dat een elektrisch signaal ontstaat, dat kan worden gemeten.

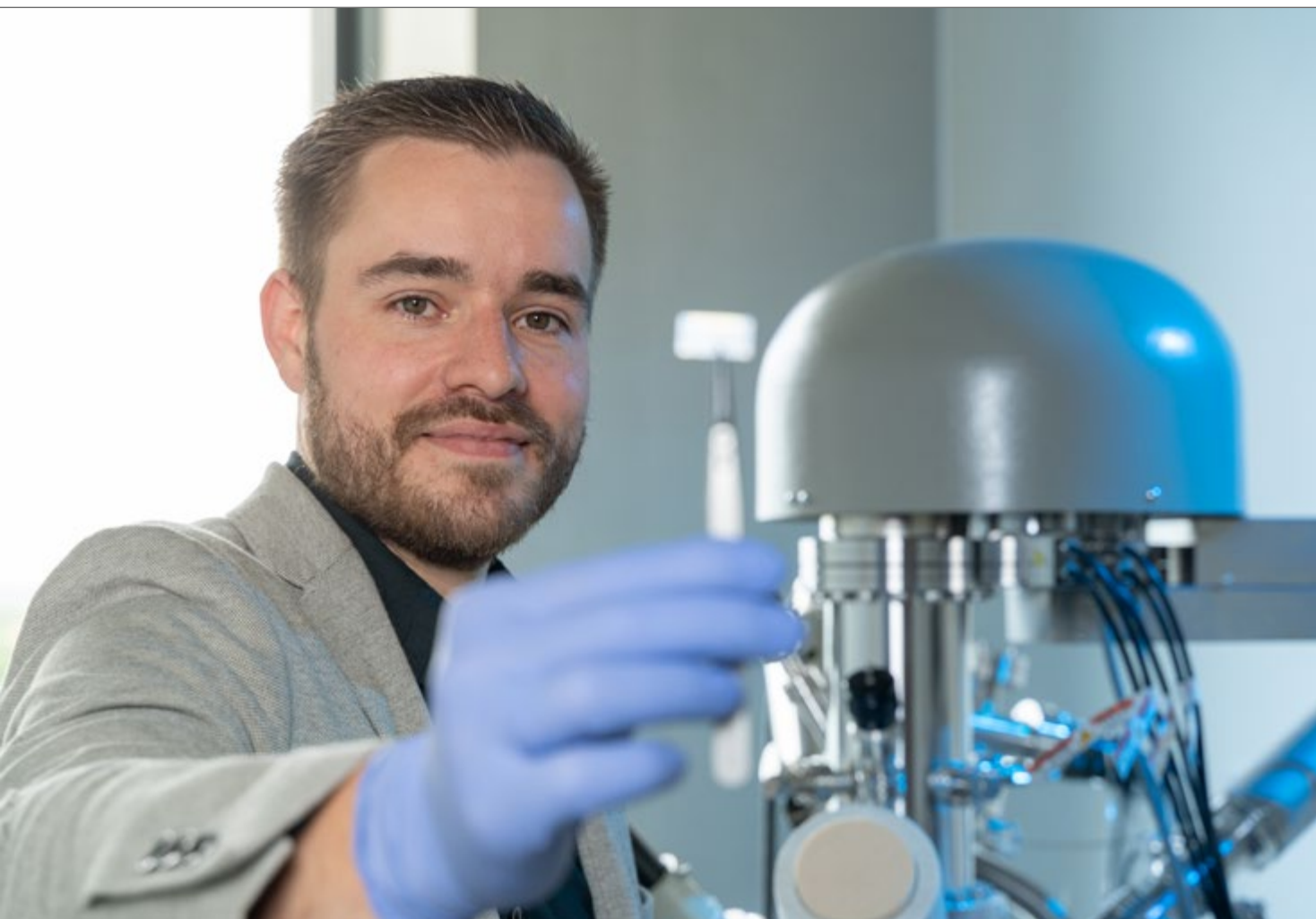
100 NANOMETER

De elektroden die het signaal oppikken zitten 120 nanometer van elkaar. De blaasjes zelf zijn nog geen 100 nanometer groot. ‘Als je een minuut naar je duimnagel kijkt, is die 100 nanometer gegroeid’, gebruikt Beekman zijn favoriete vergelijking om aan te geven hoe klein en geavanceerd de technologie is. Beekman, tevens werkzaam als onderzoeker bij de Universiteit Twente, ontwikkelde de nanosensor samen met zijn Twentse collega Dilu Mathew, binnen hun jonge bedrijf

ECsens. Ze kenden elkaar van hun masterstudie Nanotechnology in Twente en besloten om hun krachten te bundelen. Beekman: ‘Mijn onderzoek is gericht op biomarkers en Dilu houdt zich bezig met sensortechnologie.’

Hun eerste nanosensor werkte pas bij een concentratie van minimaal tien tumorblaasjes per microliter testvloeistof van in het lab gekweekte tumorcellen. Beekman en Mathew haalden daarmee de cover van *Nano Letters*, een vooraanstaand wetenschappelijk tijdschrift van de American Chemical Society. ‘Daar zijn we heel trots op’, zegt de promovendus. ‘Maar die gevoeligheid was nog niet genoeg voor een goede detectie. Daartoe moest de sensor zeker honderd keer gevoeliger zijn.’

Dat is intussen gelukt. Over de verbetering die is aangebracht doet Beekman geheimzinnig. ‘Die nieuwe techniek hebben we nog



Pepijn Beekman toont de nanosensor, een laboratorium op een chip.

‘Tumordeeltjes komen zelf naar de detector toe’

niet beschreven in de vakliteratuur, wel in een patentaanvraag. Met elektrochemie hebben we ervoor gezorgd dat de tumordeeltjes zelf naar de detector komen. Zo mis je er geen een meer. Die gevoeligheid is een wereldprimeur.’

Eind 2019 wonnen de beide onderzoekers met hun vinding de 4TU Impact Challenge, een wedstrijd voor innovaties van de vier

technische universiteiten in Nederland. Die prijs brengt de onderzoekers met hun bedrijf naar de World Expo in Dubai begin 2022. ‘Het is gaaf om te mogen presenteren op het platform waar eerder al innovaties als de televisie en de computer zijn geïntroduceerd. Het is een uitgelezen kans om onze technologie onder de aandacht te brengen van potentiële investeerders.’

Ook ontvingen Beekman en Mathew voor bijna een half miljoen euro aan beurzen om de sensor te perfectioneren. Zo willen ze testen met echt bloed, waar dat nu nog gebeurt in materiaal van gekweekte tumorcellijnen. ‘De vraag is of we de chemie zo kunnen verbeteren dat het ook in bloedplasma werkt. In plasma zit heel veel biomateriaal dat het signaal kan verstoren’, aldus Beekman.

De eerste vooruitzichten zijn positief. ‘We gebruiken een coating op de elektroden die afstotend werkt voor bepaalde componenten in bloed. Dat werkt prima in de experimenten die we gedaan hebben met gezond donorbloed. We staan op het punt om die experimenten te combineren met de daadwerkelijke detectie, maar door de coronacrisis is dat onderzoek vertraagd.’ ■

<https://ecsens.com>